

ENKAPSULASI PEKATAN PROTEIN VARIASI KACANG-KACANGAN  
DAN PROPORSI BAHAN PENYALUT

SKRIPSI



Oleh :

PERMATASARI  
NPM 1033010020

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2014

ENKAPSULASI PEKATAN PROTEIN VARIASI KACANG-KACANGAN  
DAN PROPORSI BAHAN PENYALUT

SKRIPSI



Oleh :

PERMATASARI  
NPM 1033010020

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2014

ENKAPSULASI PEKATAN PROTEIN VARIASI KACANG-KACANGAN  
DAN PROPORSI BAHAN PENYALUT

SKRIPSI

Oleh :

PERMATASARI  
NPM 1033010020

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2014

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ENKAPSULASI PEKATAN PROTEIN VARIASI KACANG-KACANGAN DAN  
PROPORSI BAHAN PENYALUT**

Disusun Oleh :

**PERMATASARI**  
**NPM. 1033010020**

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal : 22 Juli 2014

Tim Penguji :

1.



**Ir. Tri Mulyani, Ms**  
**NIP. 19511129 198503 2 001**

2.



**Dr. Dedin F Rosida, STP, Mkes**  
**NPT. 3 7012 97 0159 1**

3.



**Ir. Rudi Nurismanto, Msi**  
**NIP. 19610905 199203 1 001**

Dosen Pembimbing :

1.



**Dr. Dedin F Rosida, STP, Mkes**  
**NPT. 3 7012 97 0159 1**

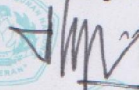
2.



**Ir. Rudi Nurismanto, Msi**  
**NIP. 19610905 199203 1 001**

Mengetahui

**Dekan Fakultas Teknologi Industri**  
**Universitas Pembangunan Nasional "veteran" Jawa Timur**  
**Surabaya**



**Ir. Sutiyono, MT**  
**NIP. 19600713 198703 1 001**



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

---

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

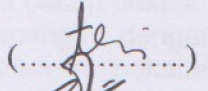


Nama : Permatasari  
NPM : 1033010020  
Jurusan : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak revisi) Skripsi dengan judul :

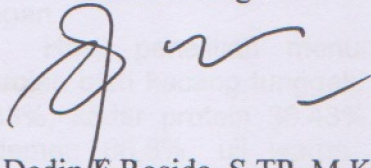
Enkapsulasi pekatan protein variasi kacang-kacangan dan proporsi bahan penyalut

Surabaya, Oktober 2014

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

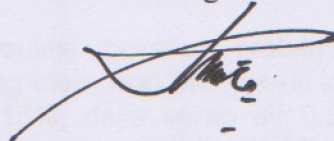
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Ir. Tri Mulyani, MS            | (.....  ) |
| 2. Dr. Dedin F. Rosida, STP, Mkes | (.....  ) |
| 3. Ir. Rudi Nurismanto, Msi       | (.....  ) |

Pembimbing I



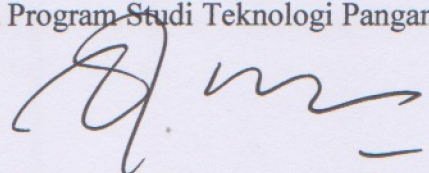
Dr. Dedin F. Rosida, S.TP, M.Kes.  
NPT. 3 7012 97 0159 1

Pembimbing II



Ir. Rudi Nurismanto, MSi  
NIP : 19610905 199203 1001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknologi Pangan



Dr. Dedin F. Rosida, S.TP, M.Kes.  
NPT. 3 7012 97 0159 1

# ENKAPSULASI PEKATAN PROTEIN VARIASI KACANG-KACANGAN DAN PROPORSI BAHAN PENYALUT

PERMATASARI

NPM. 1033010020

## INTISARI

Kacang-kacangan merupakan sumber protein bahan pangan yang potensial. Diantara beberapa kacang-kacangan, kacang hijau, kacang merah dan kacang tunggak. Sudah banyak dimanfaatkan sebagai sumber protein. Protein sangat diperlukan dalam tubuh manusia. Pekatan protein merupakan produk dari protein bebas lemak atau berlemak rendah yang diolah sedemikian rupa sehingga kandungan proteinnya tinggi. Protein memiliki kelemahan yaitu mudah rusak oleh udara, sehingga protein memerlukan perlindungan dari udara agar dapat bertahan lebih lama. Enkapsulasi adalah proses atau teknik yang digunakan untuk menyalut inti berupa suatu senyawa padat, cair, gas, ataupun sel dengan suatu bahan pelindung tertentu yang dapat mengurangi senyawa aktif. Tujuan dari penelitian ini untuk melindungi protein yang ada dalam pekatan protein, mendapatkan kombinasi terbaik antara jenis kacang-kacangan dengan proporsi bahan penyalut. Bahan yang digunakan pada penelitian ini pekatan kacang tunggak, kacang merah, kacang hijau dengan menggunakan penyalut gum arab dan kolagen, dan bahan pembusa tween 80.

Metode penelitian yang digunakan kali ini adalah metode enkapsulasi foam mat drying dengan cara mencampurkan bahan dengan gum arab dan kolagen dilarutkan dalam air kemudian dibusakan dengan tween 80. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan dua kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan Enkapsulasi pekatan protein terbaik diperoleh oleh kacang tunggak. Hal ini didukung oleh hasil analisis uji kadar air 10,33%, kadar protein 38,43%, kelarutan 97,15%, daya serap air 0,98 g/ml, rendemen 66,8%, uji warna untuk tingkat kecerahan ( $L^*$ ) 53,7%, tingkat kemerahan ( $a^+$ ) 15,35%, kecoklatan ( $b^+$ ) 19,15% dan ukuran partikel berkisar antara 52,25 sampai 53,20.

Kata kunci : Pekatan protein, kacang-kacangan, gum arab dan kolagen

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan SKRIPSI dengan judul “ENKAPSULASI PEKATAN PROTEIN VARIASI KACANG-KACANGAN DAN PROPORSI BAHAN PENYALUT”.

Penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., MKes dan Ir. Rudi Nurismanto., MSi selaku dosen pembimbing, terima kasih bimbingan dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan SKRIPSI ini bisa terselesaikan.

Sebagaimana penulis menyadari bahwa banyak sekali kekurangan serta kekhilafan dalam penyusunan SKRIPSI ini. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Industri UPN “ Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., MKes selaku Ketua Jurusan Teknologi Pangan.
3. Ibu Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., MKes dan Bapak Ir. Rudi Nurismanto., MSi. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan laporan.
4. Ibu Ir. Sudaryati HP., MP dan Ir. Ulya Sarofa, MM selaku Dosen Penguji seminar proposal dan hasil yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dalam pembuatan laporan ini
5. Ibu Ir. Tri Mulyani , MS selaku Dosen Penguji ujian lisan yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan laporan.
6. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Moch. Nasution (alm) dan Ibu Trias Agoestyarini, adikku Bayu Setiawan dan Nia Paramita yang telah memberikan dukungan, dan terima kasih doanya. Kalianlah kekuatanku dalam menjalani hidup. Tinku.. :\*
7. Ibu Indah Kusumadewi S.Si, Apt yang telah memberikan dukungan terhadap kuliah saya selama bekerja.
8. Tim Guardian Surabaya terutama Guardian Maspion Surabaya (Hosnia, Pak Darma, Mbak Dilla, Mbak Dwi, Mbak Ana, Mbak Aini, Mbak Rahma, Mbak Wahyu, Mbak Nia, Mbak Dyah) thank you buat kerjasamanya, semangatnya

dan dukungannya buat aku,,, dari susah seneng bareng thank you so much ,,  
very very love you all :\*

9. Tim Apotek KAEL Surabaya (Pak Tirto, Bu Puput, Mb Yanti, Mb Nita, Rizka, Maria, Yuli, Mas Roy, Pak Kukuh) terimakasih untuk pengertian dan bantuannya selama proses skripsi berlangsung
10. Wanita Siaga (Cici, Mita dan Dhina) teman seperjuangan selama skripsi, tetap semangat teman,, love you :\*
11. Teman-teman seperjuangan TEPA'10 Family ,, Mb Winda, Mb Dian, Fauziah, Mb Shinta, Mb Sulvi, Ayu, Tutik, Dyah, Oliph, Monic G, Monmon, Okky, Opik, Khadik, Om Huda, Om Rama, Zul, Huda, Bima, Kak Nias, Babe, Ilham, Wahid, Angel, Rahma, Asri, Reshi, Martha, lin, Nurul, Cici, Dhina, Mita, Mb We, Faid, dll,, thanks so much dear 4 tahun yang sangat berarti dan menjadi lebih indah bersama kalian love you :\*
12. Teman-teman KKN thanks so much buat motivasi nya dan membuat orang galau menjadi lebih galau haha love you all :\*

Penulis menyadari bahwa SKRIPSI ini masih jauh dari sempurna dan dengan segala kerendahan, kekurangan serta keterbatasan penulis tidak menutup kemungkinan terdapat kesalahan. Oleh karena itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Segala kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini dan kebaikan untuk langkah selanjutnya.

Surabaya, Oktober 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	3
1.2 Tujuan penelitian .....	3
1.3 Manfaat penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Kacang-kacangan .....	4
2.1.1 kacang tunggak .....	4
2.1.2 kacang hijau .....	5
2.1.3 kacang merah .....	6
2.2 Protein .....	7
2.2.1 Penggolongan protein .....	8
2.2.2 Sifat – sifat fungsional protein .....	10
2.3 Pekatan protein .....	10
2.4 Enkapsulasi .....	12
2.4.1 Teknik pengeringan enkapsulasi .....	13
2.4.2 Metode foam mat drying .....	14
2.4.3 Bahan pembusa .....	16
2.4.3.1 tween 80 .....	17
2.4.4 Bahan penyalut .....	17
2.4.4.1 Gum arab .....	18
2.4.4.2 Kolagen .....	20
2.4.4.3 Interaksi antara Gum arab dengan Kolagen .....	24
2.5 Landasan teori .....	25
2.6 Hipotesis .....	27
BAB III. Bahan dan Metode .....	28
3.1 Tempat dan waktu penelitian .....	28
3.2 Bahan penelitian .....	28
3.3 Peralatan penelitian .....	28
3.4 Rancangan percobaan .....	28
3.5 Peubah yang digunakan .....	28

3.6 Parameter yang diamati .....	30
3.7 Prosedur penelitian .....	30
BAB IV. Hasil dan pembahasan .....	33
4.1 Analisa bahan baku .....	33
4.2 Hasil analisis produk enkapsulasi .....	34
1. Analisis kadar air .....	34
2. Kadar protein .....	35
3. Kelarutan .....	37
4. Daya serap air .....	39
5. Rendemen .....	41
6. Intensitas warna .....	42
7. Ukuran partikel .....	46
BAB V. Kesimpulan .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN 1 .....	53
LAMPIRAN 2 .....	56
LAMPIRAN 3 .....	58
LAMPIRAN 4 .....	60
LAMPIRAN 5 .....	62
LAMPIRAN 6 .....	64
LAMPIRAN 7 .....	66
LAMPIRAN 8 .....	68
LAMPIRAN 9 .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan gizi kacang tunggak .....	5
Tabel 2.2 Kandungan asam amino kacang tunggak .....	5
Tabel 2.3 Kandungan gizi kacang hijau .....	6
Tabel 2.4 Kandungan asam amino kacang hijau .....	6
Tabel 2.5 Kandungan gizi kacang merah .....	7
Tabel 2.6 Kandungan asam amino kacang merah .....	7
Tabel 2.7 Sifat fisiko kimia Gum arab .....	19

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kimia Gum arab .....	18
Gambar 2.2 Urutan tahap pembentukan Kolagen .....	21
Gambar 2.3 Struktur kimia Gelatin .....	22
Gambar 3.1 Proses pembuatan pekatan protein metode ekstraksi basa .....	32
Gambar 3.2 Proses pembuatan enkapsulasi pekatan protein .....	33
Gambar 4.1 Pengaruh penambahan penyalut terhadap kadar air .....	36
Gambar 4.2 Pengaruh penambahan penyalut terhadap kadar protein .....	37
Gambar 4.3 Pengaruh penambahan penyalut terhadap kelarutan .....	38
Gambar 4.4 Daya Serap air pekatan protein variasi kacang-kacangan dan penambahan penyalut .....	41
Gambar 4.5 Rendemen enkapsulasi pekatan protein kacang-kacangan dengan penambahan variasi bahan penyalut .....	42
Gambar 4.6 Hasil nilai L* enkapsulasi pekatan protein kacang-kacangan dengan penambahan penyalut .....	44
Gambar 4.7 Hasil analisis warna a <sup>+</sup> enkapsulasi pekatan protein kacang-kacangan dengan penambahan penyalut .....	45
Gambar 4.8 Hasil analisis warna b <sup>+</sup> enkapsulasi pekatan protein kacang-kacangan dengan penambahan penyalut .....	46
Gambar 4.9 Ukuran partikel enkapsulasi pekatan protein .....	48
Gambar 4.10 Ilustrasi gambar pembentukan partikel .....	49



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Protein nabati telah meningkatkan kepentingan sebagai bahan dalam enkapsulasi sejumlah makanan. Dibanding dengan protein yang berasal dari hewan, misalnya sodium caseinate dan whey protein. Enkapsulasi lebih banyak dicirikan dan diaplikasikan pada protein nabati. Penggunaan tanaman protein untuk enkapsulasi merupakan tren untuk lebih lama daya simpannya dan penggunaannya berkelanjutan, dan bahkan diet yang sehat. Dalam hal ini, protein nabati yang digunakan sebagai bahan enkapsulasi termasuk pekatan protein kacang tanah, kacang hijau dan kacang merah.

Pekatan protein telah banyak dimanfaatkan dalam industri pangan. Sebagai bahan tambahan atau bahan substitusi suatu makanan untuk menambahkan nilai tambah protein pada makanan. Pekatan protein merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan protein dengan kualitas tinggi sehingga dapat digunakan dalam pembuatan produk pangan untuk menghasilkan sifat fungsional yang diinginkan.

Pekatan protein adalah suatu bahan pangan dengan kandungan protein yang sangat tinggi. Oleh karena itu pekatan protein sangat dibutuhkan di dalam industri pangan, sebagai bahan tambahan nutrisi dalam produk pangan. Dengan adanya penambahan nutrisi dalam produk pangan maka akan meningkatkan nilai jual dari produk tersebut. Hal ini dikarenakan pada saat ini konsumen lebih pintar dalam memilih makanan berdasar nutrisi yang dikandung bukan hanya berdasar rasa makanan.

Pekatan protein yang digunakan pada proses enkapsulasi kali ini adalah pekatan protein kacang tunggak, kacang hijau dan kacang merah. Setiap pekatan dari setiap kacang memiliki kandungan protein yang berbeda. Tetapi dengan pembuatan pekatan protein ini diharapkan kita dapat mengambil dan mengamankan sebagian besar dari protein yang dikandung oleh kacang-kacang tersebut.

Karena kandungan protein dalam pekatan protein sangat tinggi dan sangat dibutuhkan oleh industri pangan. Sehingga dibutuhkan pekatan protein yang dapat tahan disimpan lama dan tidak merusak protein yang terkandung. Teknologi enkapsulasi diyakini dapat menjaga kandungan protein dalam pekatan protein. Enkapsulasi dapat membantu penyerapan pekatan protein oleh makanan atau bahan makanan. Enkapsulasi dapat menambah viskositas larutan pada makanan atau minuman.

Enkapsulasi adalah proses atau teknik yang digunakan untuk menyalut inti yang berupa suatu senyawa aktif padat, cair, gas, ataupun sel dengan suatu bahan pelindung tertentu yang dapat mengurangi kerusakan senyawa aktif. Enkapsulasi membantu memisahkan material inti dengan lingkungannya hingga material inti terlepas ke lingkungan. Material inti yang dilindungi disebut core dan struktur yang dibentuk oleh bahan pelindung yang menyelimuti inti disebut sebagai dinding, membran, atau kapsul (Kailasapathy 2002, Krasekoop et al. 2003). Kapsul merupakan bahan semipermeabel, tipis berbentuk bulat dan kuat dengan diameter bervariasi dari beberapa mikrometer hingga milimeter (Anal dan Singh 2007 dalam Sugita 2010)

Teknik pengeringan yang digunakan dalam pembuatan enkapsulasi pekatan protein adalah teknik pengeringan dengan menggunakan pengering kabinet. Jenis bahan penyalut yang digunakan adalah gum arab dan kolagen dengan tujuan untuk membantu pembentukan suspensi tebal sehingga dapat melindungi bahan utama dan mempermudah proses pembentukan enkapsulasi.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu oleh Yogaswara (2008) pada pembuatan mikroenkapsulasi minyak ikan digunakan konsentrasi gum arab dan gelatin sebanyak 70% dengan perbandingan (75:25) pada suhu freezer -50°C selama 72 jam. Penelitian terdahulu oleh Iswari (2007) pada kajian pengolahan bubuk instant wortel dengan metode foam mat drying menggunakan penyalut dekstrin sebagai pembentuk suspensi dan tween 80 sebagai pembusa. Penelitian ini menggunakan teknik pengeringan menggunakan pengering kabinet pada suhu 50°C selama 6 jam.

Pada penelitian ini enkapsulasi yang dilakukan adalah enkapsulasi pekatan protein. Enkapsulasi ini ditujukan untuk melindungi pekatan protein. Enkapsulasi kali ini menggunakan bahan utama pekatan protein yang telah diuji kadar proteinnya terlebih dahulu. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kadar protein pekatan protein sebelum dan setelah dilakukan proses enkapsulasi. Pada proses enkapsulasi diperlukan beberapa bahan sebagai penyalut dan emulsifier. Penelitian kali ini dilakukan untuk mengetahui variasi terbaik antara jenis kacang yang digunakan dengan bahan penyalut yang digunakan. Dengan membandingkan 3 jenis kacang yaitu kacang tanah, kacang merah dan kacang hijau, dan perbandingan bahan penyalut gum arab dengan kolagen. Kombinasi penyalut dan variasi kacang-kacangan ditujukan untuk mendapatkan bentuk emulsi terbaik, sehingga dihasilkan produk enkapsulasi yang baik pula.\

## 1.2 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui proporsi jenis penyalut dan variasi kacang-kacangan
2. Untuk mendapatkan kombinasi terbaik antara jenis kacang-kacangan dengan proporsi bahan penyalut
3. Melindungi kandungan protein yang ada dalam pekatan protein

## 1.3 Manfaat penelitian

1. Untuk meningkatkan fungsi pekatan protein
- 2 .Untuk meningkatkan nilai tambah protein kacang-kacangan